

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 45 328.4

Anmeldetag:

27. September 2002

Anmelder/Inhaber:

Moeller GmbH, Bonn/DE

Bezeichnung:

Modulare Steuereinheit

IPC:

H 05 K, H 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Höß", is placed below the typed title of the document.

Höß



Z u s a m m e n f a s s u n g

Modulare Steuereinheit

Die Erfindung betrifft eine modulare Steuereinheit mit einem Bedienmodul (20) und einem mit dem Bedienmodul (20) elektrisch koppelbaren Rechnermodul (40).

Erfindungsgemäß weist das Bedienmodul (20) auf seiner Rückseite mindestens einen Befestigungsdom (21) zum Einbau in eine Montagetafel auf.

Fig. 1

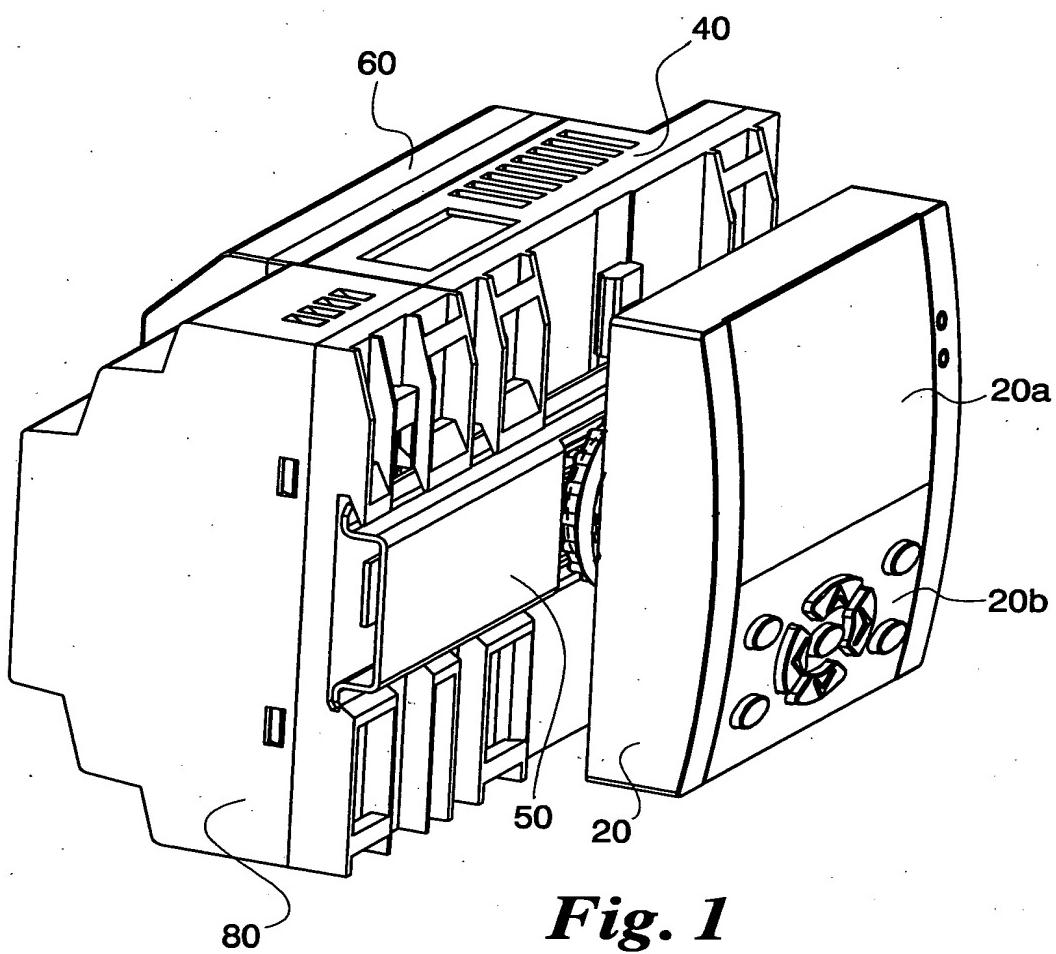


Fig. 1

Modulare Steuereinheit

Die Erfindung betrifft eine modulare Steuereinheit umfassend ein Bedienmodul mit integriertem Display und integrierter Tastatur und ein hiermit elektrisch trennbar gekoppeltes Rechnermodul. Dabei dient das Rechnermodul der Be- und Verarbeitung sowie der Koordination von Daten und das Bedienmodul neben der Eingabe bzw. Auswahl von Befehlen und dergleichen der Anzeige von Text und/oder Grafiken.

Aus der Firmenschrift „Offene Kommunikation mit Standards“, W27-7481D, Moeller GmbH, 11/2000 sind vernetzte Lösungen für die Industrieautomation bekannt. Diese Druckschrift beschreibt bereits Kleinststeuerungen wie das Steuerrelais „easy“ welches kompakt aufgebaut eine Bedieneinheit, eine Anzeigeeinheit sowie eine integrierte Rechnereinheit aufweist. Ferner beschreibt die Druckschrift auch Kompakt-SPS und Modular-SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen) welche lediglich die Rechnereinheit nebst zusätzlichen Ein-/Ausgabeeinheiten (I/O's) enthalten und die über separate i.d.R. über Bussysteme vernetzte Eingabeeinheiten und Visualisierungseinheiten „bedient“ werden. Diese Eingabe- und Visualisierungseinheiten sind dann beispielsweise durch externe Personal-Computer oder Operator- bzw. Touchpanels gebildet.

Des Weiteren sind aus der Systeminformation „Ab jetzt automatisieren Sie mit System“, W2700-7521D, Moeller GmbH, 03/2002 verschiedene modular aufgebaute Steuerungen bekannt. So ist auf den Seiten 5 und 11 der Systeminformation zum einen eine aus Steuerungseinheiten, I/O-Modulen sowie Text- oder Touchdisplays individuell zusammenstellbare Gerätekombination beschrieben. Zum anderen ist auf den Seiten 5 und 9 eine bestehend aus einer durch einzelne zusteckbare Funktionsmodule erweiterbare speicherprogrammierbare Steuerung beschrieben.

Die beschriebenen Geräte sind allesamt Geräte für sehr aufwendige Steuerungsaufgaben vorgesehen. Von Nachteil ist dabei, dass diese Geräte entweder nicht oder nur mit entsprechendem Aufwand vor Ort, d.h. dort wo die tatsächliche Steuerung platziert ist, in die Schalttafel eines Schaltschrankes oder dergleichen montierbar sind. Insbesondere ist bei einem in eine Schalttafel eingebauten Touchpanel die Abdichtung des zum Schaltschrankinneren nur sehr aufwendig realisierbar.

- 2 -

Weiterhin ist aus der Firmenschrift „Befehlen, Steuern und Melden mit System“, W 116-7363 D, 4/99, Moeller GmbH ein Meldegerät zum Einbau in eine Montagetafel bekannt. Dieses Meldegerät besteht aus einem Leuchtzifffervorsatz in Form einer einstelligen 7-Segmentanzeige und einem aufsteckbaren Leuchtziffersteuerungsblock
5 zur Ansteuerung der 7-Segmentanzeige. Zur Montage wird der Leuchtzifffervorsatz in der Bohrung einer Montagewand mit seinem im Querschnitt kreisrunden Befestigungsdom mittels eines Gewinderinges nach Art anderer Befehls und Meldegeräte befestigt. Der Leuchtziffersteuerungsblock wird anschließend einfach aufgesteckt und über schwenkbare Schieber verriegelt. Eine Be- bzw. Verarbeitung
10 von insbesondere Anwenderprogrammdaten oder eine ausführliche Anzeige in Form mehrzeiliger Texte und Grafiken ist hiermit nicht möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinheit zu schaffen, durch die die vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden werden können.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine modulare Steuereinheit gelöst, die ein Bedienmodul mit in einem ersten Modulgehäuse integriertem Display und integrierter Tastatur sowie einem Rechnermodul in einem zweiten Gehäuse umfasst. Erfindungsgemäß weist das Bedienmodul auf seiner Gehäuse-Rückseite mindestens einen Befestigungsdom zum Einbau in eine Montagetafel auf. Insbesondere ist die
20 modulare Steuereinheit für den Einbau in die Tür eines Schaltschrances, die Schalttafel einer Leitwarte oder einfach zum Einbau in ein Gehäuse oder dergleichen vorgesehen.

Den abhängigen Ansprüchen sind weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung
25 zu entnehmen. So ist z.B. jeder Befestigungsdom mit Vorteil identisch mit dem eines standardmäßigen herkömmlichen Befehls- bzw. Meldegerätes ausgebildet. Hierdurch können für die Befehlsgeräte bereits vorhandene Werkzeuge zum Einbau der erfindungsgemäßen Steuerung bzw. des Bedienmoduls der Steuerung in Montagetafeln genutzt werden. Auch können bereits für Befehlsgeräte vorgesehene
30 vorhandene Öffnungen für die Montage der erfindungsgemäßen Steuereinheit verwendet werden. Des Weiteren sind im Gegensatz zu bekannten MMI's (Mensch-Maschine-Interface) und Touchpanels die erforderlichen Montageöffnungen in einer Montagefläche sehr klein, so dass auf einfache Weise eine optimierte Abdichtung des Schaltschränkinneren erfolgen kann. Die Schutzart IP 65 kann hierdurch mit
35 einfachen Mitteln gewährleistet werden. Die Abdichtung kann noch optimiert werden, in dem zusätzlich zu einer Abdichtung im Bereich des/jedes Befestigungsdoms bzw.

im Bereich der entsprechenden Montageöffnung des/jedes Befestigungsdoms noch eine weitere Abdichtung zwischen Gehäuserückseite und Montagefläche durch eine zusätzliche im Randbereich des Bedienmodulgehäuses angeordnete umlaufende Dichtung o.d. realisiert wird.

5

Mit Vorteil sind die beiden Module über unmittelbar zusammenwirkende mechanische Verbindungsmittel zur gegenseitigen mechanischen Kopplung sowie unmittelbar zusammenwirkende elektrische Kontaktierungsmittel zur elektrischen Kopplung miteinander verbindbar, vorzugsweise derart, dass die Kopplung der beiden Module 10 werkzeuglos möglich ist. Alternativ zu einer unmittelbaren Kopplung ist aber auch eine räumlich getrennte Anordnung der Module mit einer elektrischen Verbindung über Kabel möglich (mittelbare elektrische Kopplung). Im Falle einer unmittelbaren elektrischen und mechanischen Kopplung sind bei dem Bedienmodul die 15 mechanischen Mittel zur Kopplung bevorzugt durch den/die Befestigungsdom(e) und die elektrischen Mittel zur Kopplung vorzugsweise durch innerhalb des/jedes Befestigungsdomes angeordnete Kontaktierungsmittel ausgebildet. Das Rechnermodul weist hierfür entsprechende Gegenmittel auf. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die mechanischen Verbindungsmittel durch 20 zusammenwirkende Rastmittel ausgeführt, wobei der/jeder Befestigungsdom an seinem freien Ende einen im Querschnitt gesehen i.w. rechteckigen Domfortsatz mit auf zumindest einer seiner Längsseiten angeordneten ersten Rastmitteln und das Rechnermodul eine den Domfortsatz aufnehmende Ausnehmung mit, mit den ersten Rastmitteln zusammenwirkenden zweiten Rastmitteln aufweist. Die elektrischen 25 Kontaktierungsmittel sind vorzugsweise einerseits durch innerhalb eines bzw. jedes Domfortsatzes des Anzeige- und Bedienmoduls angeordnete erste Kontaktierungsmittel und andererseits im Inneren des Rechnermoduls durch die im Bereich der den/jeden Domfortsatz aufnehmende(n) Öffnung(en) liegenden zweiten Kontaktmittel gebildet. Auf diese Weise wird eine zusätzlich gegen Feuchte und andere äußere Einflüsse geschützte Kontaktstelle geschaffen. Auch können die 30 elektrischen Kontaktierungsmittel durch Steckkontakte gebildet werden, die wiederum durch die auch als Führung dienende Konstruktion der Domfortsätze bei der steckenden Montage nicht durch Verbiegen beschädigt werden können.

Des Weiteren ist die modulare Steuereinheit durch ein mechanisch und elektrisch an 35 das Rechnermodul ankoppelbares I/O-Modul zu einer eigenständigen Steuerung mit eigenen Ein- und Ausgängen erweiterbar mittels der Schaltfunktionen durch den

Benutzer über eine menügeführte Benutzeroberfläche auf der Anzeigeeinheit des Bedienmoduls programmierbar sind wobei die Steuerung unter Kontrolle eines im Rechnermodul hinterlegbaren Programms den Stromfluß zwischen den Eingängen und den Ausgängen des I/O-Moduls schaltet.

5

Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Steuereinheit ein weiteres Modul zur Anbindung von Ein- und Ausgängen. Dieses im folgenden I/O-Modul genannte Modul ist über weitere elektrische Kontaktierungsmittel und mechanische Verbindungsmittel mit dem Rechnermodul lösbar gekoppelt und so an die Steuerung angebunden. Diese

- 10 Kopplung kann ebenfalls unmittelbar über die beschriebenen Mittel erfolgen oder im Falle räumlich beabstandeter Module lediglich über die elektrische Kopplung per Kabel erfolgen. Durch die Kopplung aller drei Module wird eine komplette Kleinststeuerung bereitgestellt mittels der Schaltfunktionen durch den Benutzer über die Bedieneinheit des Bedienmoduls eingebbar und über eine menügeführte
15 Benutzeroberfläche auf der Anzeige des Bedienmoduls anzeigbar und programmierbar sind, wobei die Steuerung unter Kontrolle eines im Rechnermodul hinterlegten Programmes den Stromfluß zwischen den Eingängen und den Ausgängen des I/O-Moduls schaltet.

- 20 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1: eine perspektivische Darstellung einer möglichen Ausführung der erfindungsgemäßen Steuerung mit Bedienmodul, Rechnermodul, I/O-Modul und angekoppeltem Erweiterungsmodul auf Hutschiene montiert;

25 Figur 2a: das Bedienmodul in perspektivischer Ansicht seiner Rückseite;

Figur 2b: das Bedienmodul in Seitenansicht;

Figur 3: das Rechnermodul in perspektivischer Ansicht seiner Rückseite;

30 Figur 4: Rechnermodul und I/O-Modul in einer Rückansicht in Explosionsdarstellung;

Figur 5: Rechnermodul und I/O-Modul in einer Vorderansicht in Explosionsdarstellung;

Figur 6: eine Perspektivansicht von Rechnermodul und I/O-Modul in gekoppeltem Zustand.

Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße modulare Steuereinheit vorliegend mit insgesamt vier verschiedenen Modulen die miteinander unmittelbar mechanisch und elektrisch zu einer Einheit verbunden sind. Dabei ist die Einheit über einzelne Module auf einer Hutschiene befestigt.

- 5 Die erfindungsgemäße Steuereinheit umfasst mindestens ein Bedienmodul 20 und ein mit diesem koppelbares weiteres im folgenden Rechnermodul 40 genanntes Modul. Erfindungsgemäß weist das Bedienmodul 20 auf seiner Rückseite mindestens einen – vorzugsweise genau zwei – Befestigungsdom(e) 21 (Fig. 2a, Fig. 2b) zum Einbau beziehungsweise zur Befestigung an/in einer Montagetafel auf. Insbesondere ist die 10 Steuereinheit für den Einbau in eine Schaltschranktür, die Schalttafel einer Leitwarte oder in ein separates Zusatzgehäuse für den rauen Einsatz in Industrieanlagen vorgesehen. Erfindungsgemäß beinhaltet das Bedienmodul 20 neben einem integrierten grafikfähigen Display 20a auch eine integrierte Tastatur 20b zur Bedienung bzw. zur Eingabe von Daten oder Befehlen oder dergleichen – 15 insbesondere ist eine geringe Anzahl (< 10) von Tasten vorgesehen. Jeder Befestigungsdom 21 ist vorzugsweise als in der Form eines standardmäßigen Befestigungsdomes wie er bei Befehls- und/oder Meldegeräten Verwendung findet ausgebildet. Derartige Befestigungsdome sind in der Regel zylindrisch mit keisrundem Querschnitt (16, 18, 20 oder 22 mm Ø) ausgebildet. Das hat den Vorteil, dass die 20 Steuereinheit in bereits vorhandene Standardöffnungen eingesetzt oder mit bereits vorhandenen Werkzeugen für die Montage von Befehls- und Meldegeräten verwendeten Werkzeugen montiert werden kann. In einer bevorzugten Ausführung ist ein derartiger Befestigungsdom 21 einteilig mit der Rückwand des Gehäuses des Bedienmoduls 20 ausgebildet. Auf einfache Weise können Gehäuse und 25 Befestigungsdom(e) als einteiliges Kunststoff-Formspritzteil ausgeführt sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind Bedienmodul 20 und Rechnermodul 40 – wie dargestellt – unmittelbar miteinander elektrisch und mechanisch gekoppelt. Dabei sind die mechanischen Verbindungsmitte 25; 45 derart ausgebildet, dass die 30 mechanische Kopplung der Module 20; 40 werkzeuglos erfolgen kann (Fig. 3). Hierfür weist jeder Befestigungsdom 21 an seinem freien Ende einen sich anschließenden Domfortsatz 21a mit i.w. rechteckigen Querschnitt auf. Dabei sind innerhalb des Befestigungsdomes 21, vorzugsweise im Bereich des Domfortsatzes 21a elektrische Kontaktierungsmittel 26 in Form eines mehrpoligen Steckers o.d. angeordnet. Zur 35 Aufnahme des Domfortsatzes 21a ist im Gehäuseboden des Rechnermoduls 40 eine an die Geometrie des Domfortsatzes 21a angepasste Ausnehmung 41a vorgesehen.

Dabei ist der Domfortsatz 21a über Rastmittel in der Ausnehmung 41a fixierbar. Vorzugsweise ist der Domfortsatz 21a hierfür zumindest auf einer seiner Längsseiten mit Rastnasen 22 versehen, die mit einem längsbeweglich auf dem Gehäuseboden des Rechnermoduls 40 federbeweglich gelagerten Verrastungsriegel 42 zusammenwirken (Fig. 2b). Zum Zwecke der werkzeuglosen Montage sind die Rastnasen 22 und/oder hiermit korrespondierende Rastausnehmungen des Verrastungsriegels 42 mit Einführschrägen versehen. Die einfache Art der Montage wird weiter noch optimiert indem zumindest ein Befestigungsdom 21 auf der Schmalseite seines Domfortsatzes eine in Betätigungsrichtung des Verrastungsriegels 42 ausgerichtete Rastnase 23 mit Einführschräge aufweist. Die Demontage der Module 20; 40 soll nicht durch einfaches Herausziehen möglich sein. Vielmehr ist die Verrastung derart ausgelegt, dass zum Zwecke der Demontage der Verrastungsriegel 42 per Hand oder durch ein Werkzeug entriegelt werden muß und erst nach erfolgter Entriegelung eine Demontage möglich ist. Zum Zwecke der Entriegelung weist der Verrastungsriegel 42 eine Eingriff zur Aufnahme eines Schraubendrehers auf.

Des Weiteren weist das Rechnermodul 40 auf seiner Rückseite Mittel zur Befestigung auf einer Hutschiene auf. In der dargestellten Ausführung ist das Rechnermodul 40 hierüber auf einer Hutschiene 50 befestigt, die für eine mögliche Kopplung von Bedienmodul 20 und Rechnermodul 40 für die Durchführung der mechanischen Verbindungsmittel (– hier der Domfortsätze der Befestigungsdome 21 –) und ggf. zur separaten Durchführung der elektrischen Kontaktierungsmittel (– hier keine separate Durchführung erforderlich, da Kontaktierungsmittel hier in Befestigungsdom(en) angeordnet –) dient. Auch ist eine zusätzliche Ausnehmung für den Zugang zu dem Eingriff für die Entriegelung des Verrastungsriegels 42 vorgesehen. Wie dargestellt sind über die Hutschiene 50 auch weitere Module seitlich vom Rechnermodul 40 montierbar und schließlich an dieses elektrisch und mechanisch ankoppelbar. Beispielsweise kann über ein zusätzliches Erweiterungsmodul 80 die Kopplung an ein bestimmtes Bussystem wie AS-i, Profibus oder dergleichen oder an eine Erweiterungseinheit mit zusätzlichen Ein- und Ausgangsanschlüssen erfolgen.

Des Weiteren ist die Steuereinheit durch ein elektrisch oder elektrisch und mechanisch ankoppelbares I/O-Modul 60 erweiterbar. Das I/O-Modul 60 ist in den Figuren 4 bis 6 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Das dargestellte I/O-Modul 60 ist durch eine, in einem weiteren separaten Gehäuse angeordnete Elektronik zur

Umsetzung und Weiterleitung von Eingangs- und/oder Ausgangssignalen gebildet. Für den Anschluß von Eingangs und Ausgangsleitungen sind Anschlussmittel in Form von Schraub- oder Federklemmanschlüssen oder dergleichen vorhanden. Die elektrische Kontaktierung zwischen I/O-Modul 60 und Rechnermodul 40 erfolgt vorzugsweise über eine 36-polige Steckerverbindung 41; 61, dabei ist das Steckerteil 41 des Rechnermoduls 40 vorzugsweise über eine Gehäuseöffnung desselben innenliegend angeordnet, während das Steckerteil 61 des I/O-Moduls 60 in einem eine Führung bildenden im Querschnitt rechteckigen Steckerfortsatz angeordnet. Auf diese Weise ist eine stets sichere Kontaktierung gewährleistet, deren Zuverlässigkeit auch nach mehrfacher Montage und Demontage zuverlässig arbeitet. Eine Zerstörung oder Beschädigung der Kontakte bei der Montage bzw. Demontage ist somit nahezu ausgeschlossen. Zur mechanischen Verbindung weist das I/O-Modul 60 an zwei seiner gegenüberliegenden Seitenwände elastische Rasthaken 62 zum Eingriff in Rastausnehmungen 42 der Gehäuseoberfläche des Rechnermoduls 40 auf. Auf diese ist eine sichere unmittelbare (d.h. ohne Zwischenschaltung einer zusätzlichen Verbindungsleitung) elektrische Kontaktierung realisierbar.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. Ferner gehören auch alle in der Zeichnung gezeigten Merkmale zur Erfindung. Insbesondere Geometrie, wie dargestellt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Modulare Steuereinheit mit
 - einem Bedienmodul (20) mit Display (20a) und Tastatur (20b) sowie
 - einem mit dem Bedienmodul (20) elektrisch trennbar gekoppelten Rechnermodul (40), **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - das Bedienmodul (20) auf seiner Rückseite mindestens einen Befestigungsdom (21) zum Einbau in eine Montagetafel aufweist.
- 10 2. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Befestigungsdom (21) in Form eines standardmäßig ausgebildeten Befestigungsdomes eines Befehls- bzw. Meldegerätes – vorzugsweise als zylindrischer Dom mit kreisrundem Querschnitt – ausgebildet ist.
- 15 3. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass genau zwei Befestigungsdome (21) ausgebildet sind.
4. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Befestigungsdom (21) einteilig mit der Rückwand des Gehäuses des Bedienmoduls (20), insbesondere in Form eines Kunststoff-Formspritzteils, ausgebildet ist.
- 20 5. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Befestigungsdom (21) auf seinem äußeren Umfang ein Gewinde für einen Befestigungsring aufweist.
6. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienmodul (20) und das Rechnermodul (40) mechanische Verbindungsmittel (25; 45) - vorzugsweise Rastmittel - zur unmittelbaren mechanischen Kopplung aufweisen.
- 30 7. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanischen Verbindungsmittel (25; 45) derart ausgebildet sind, dass die mechanische Kopplung der Module (20; 40) werkzeuglos realisierbar ist.

8. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Befestigungsdom (21) die mechanischen Verbindungsmitte (25) aufweist.
- 5 9. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Befestigungsdom (21) zumindest einen ersten, zylindrisch ausgebildeten Befestigungsdomabschnitt und einen sich daran anschließenden zweiten Abschnitt, einen im Querschnitt im wesentlichen rechteckig ausgebildeten Domfortsatz (21a) aufweist.
10 10. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Domfortsatz (21a) auf zumindest einer seiner seitlichen Längsseiten einen Hintergriff für die mechanische Befestigung eines weiteren Modulteils aufweist.
- 15 11. Modulare Steuereinheit nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der/jeder Domfortsatz (21a) auf zumindest einer seiner Längsseiten angeordnete erste Rastmittel und das Rechnermodul (40) eine den Domfortsatz (21a) aufnehmende Ausnehmung (41a) mit den ersten Rastmitteln zusammenwirkenden zweiten Rastmitteln aufweist.
- 20 12. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Rastmittel als L-förmige Rastnase(n) (22) und die zweiten Rastmittel in Form eines im Bereich der Ausnehmung (41a) längsverschiebar gelagerten Verrastungsriegels (42) ausgebildet ist.
25 13. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verrastungsriegel (42) als Flachschieber mit um den Bereich der Ausnehmung(en) (41a) angeordneten Öffnungen zur Aufnahme der Rastmittel ausgebildet ist.
- 30 14. Modulare Steuereinheit nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastmittel zusammenwirkende Schräglächen zur Betätigung des Verrastungsriegels (42) während des Kopplungsvorgangs der beiden Module (20; 40) aufweist, insbesondere der bzw. einer der Befestigungsdom(e) auf seiner Schmalseite eine in Betätigungsrichtung
35

des Verrastungsriegels (42) ausgerichtete Rastnase (23) mit Einführschräge aufweist.

15. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche 12-14,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verrastungsriegel (42) zum Zwecke seiner Betätigung oder Entriegelung einen Eingriff zur Aufnahme eines Schraubendrehers aufweist.

10 16. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche 12-15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen des Verrastungsriegels (42) in Betätigungsrichtung des Verrastungsriegels (42) mit den Rastmitteln des Domfortsatzes (21a) zusammenwirkende abfallende Führungsflächen aufweisen, die bei Betätigung des Verrastungsriegels (42) als Auswurfhilfe bei der mechanischen Entkopplung dienen.

15 17. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienmodul (20) elektrische Kontaktierungsmittel (26) aufweist, die insbesondere als Steckkontakt ausgebildet und innerhalb des/jedes Befestigungsdoms (21) angeordnet sind.

20 18. Modulare Steuereinheit nach einem der Ansprüche 6-16, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- das Rechnermodul (40) auf der Seite der mechanischen Verbindungsmittel (45) Hutschienen-Befestigungsmittel zur lösbarer Befestigung auf einer Hutschiene (50) aufweist, wobei die Hutschiene (50) im Bereich der mechanischen Verbindungsmittel (25; 45) eine Ausnehmung zur Durchführung der mechanischen Verbindungsmittel (25; 45) aufweist.

25 19. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hutschiene (50) eine zweite Ausnehmung für den Zugang zu dem Eingriff für die Entriegelung aufweist.

30 35 20. Modulare Steuereinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die modulare Steuereinheit ein elektrisch oder elektrisch und mechanisch ankoppelbares I/O-Modul (60) aufweist.

21. Modulare Steuereinheit nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rechnermodul (40) auf seiner dem Bedienmodul (20) abgekehrten Seite weitere mechanische Verbindungsmittel (42) und elektrische Kontaktierungsmittel (41) zur mechanischen und elektrischen Kopplung mit dem I/O-Modul (60) aufweist.
- 5
22. Modulare Steuereinheit nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienmodul (20), das Rechnermodul (40) und das I/O-Modul (60) zu einer modular aufgebauten Steuerung kombinierbar sind, mittels der Schaltfunktionen durch den Benutzer über die Tastatur (20b) des Bedienmoduls (20) eingebbar und über eine menügeführte Benutzeroberfläche auf dem Display (20a) des Bedienmoduls (20) anzeigbar und programmierbar sind, wobei die Steuerung unter Kontrolle eines im Rechnermodul (40) hinterlegbaren Programmes den Stromfluß zwischen den Eingängen und den 10 Ausgängen des I/O-Moduls (60) schaltet.
- 15

-1/6-

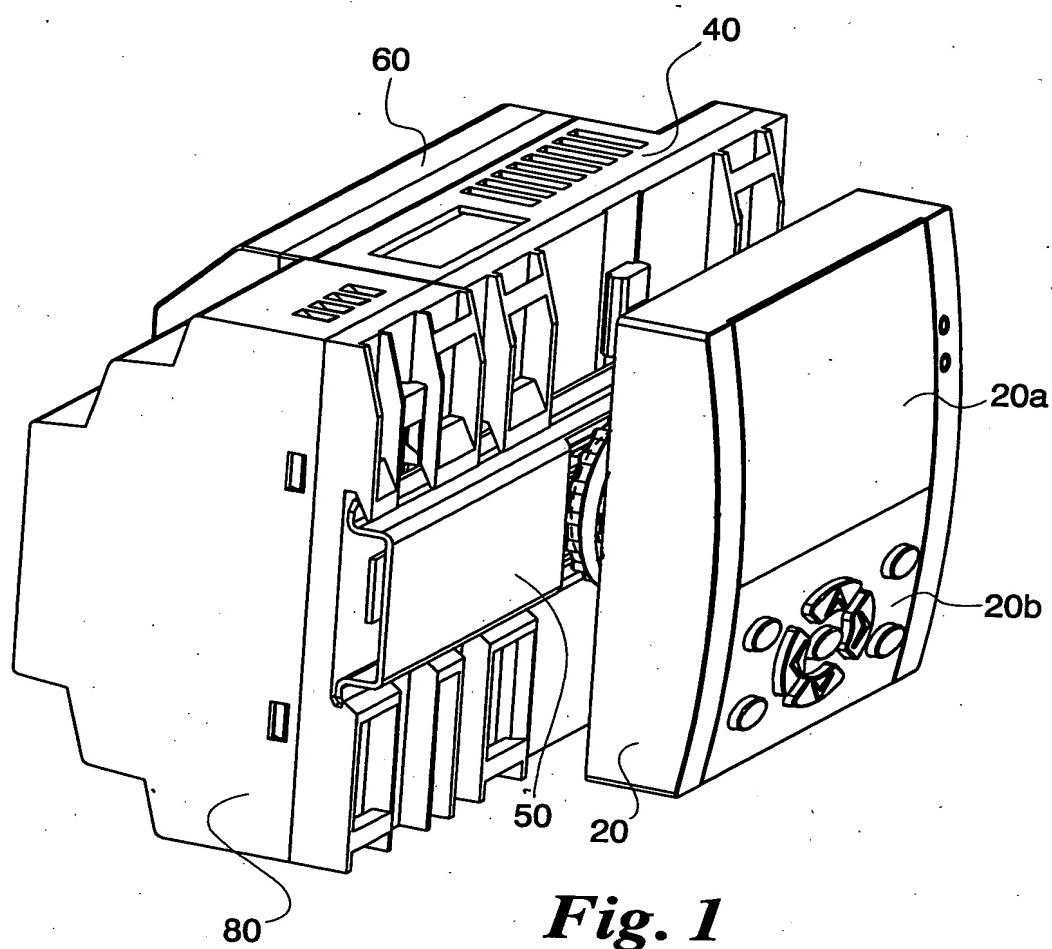


Fig. 1

-2/6-

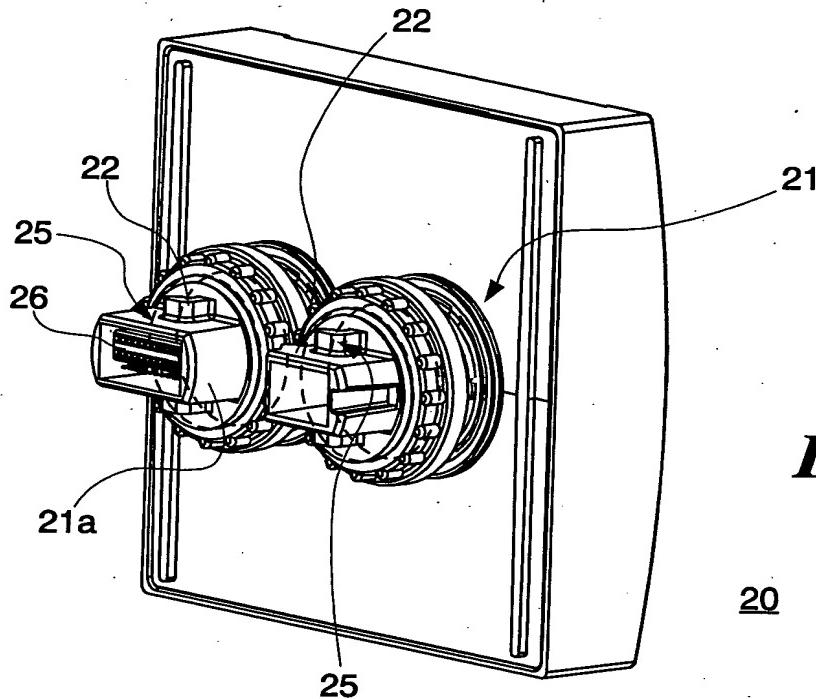


Fig. 2a

20

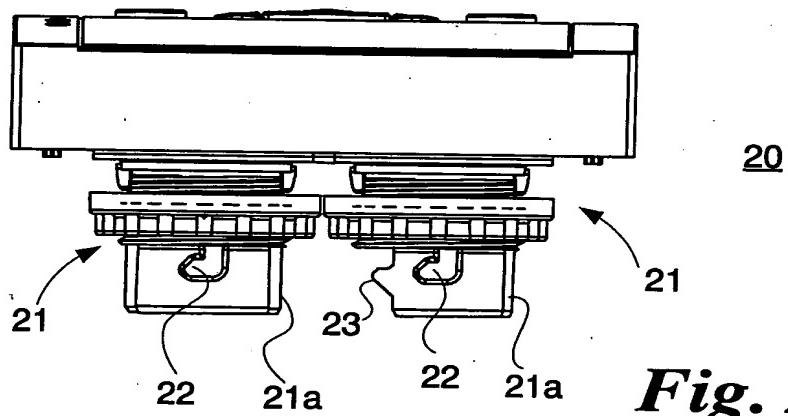


Fig. 2b

20

21

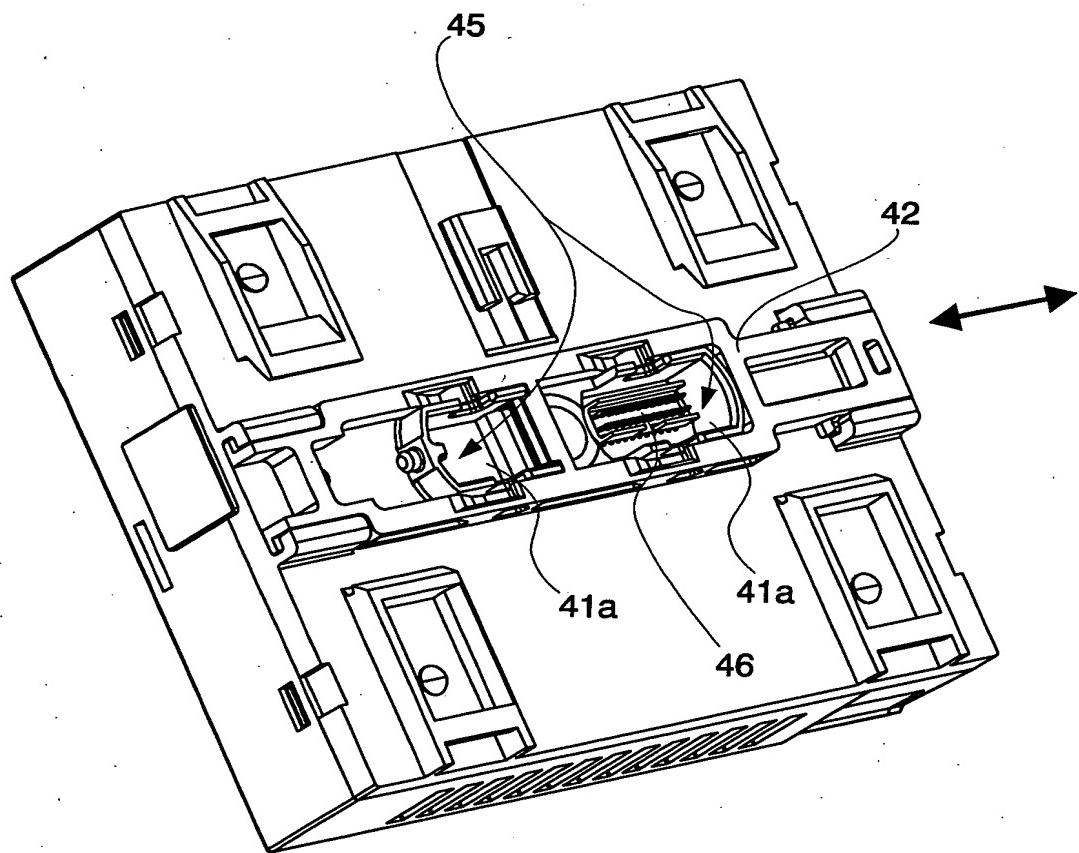
22

21a

22

21a

-3/6-



40

Fig. 3

18

-4/6-

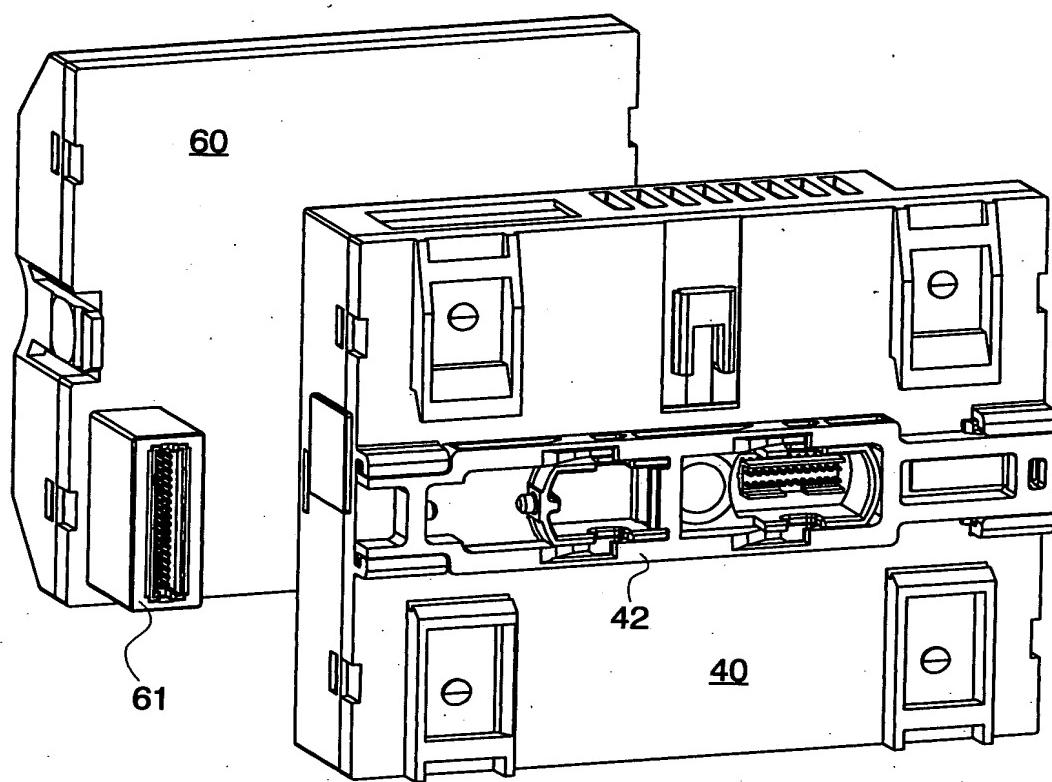


Fig. 4

-5/6-

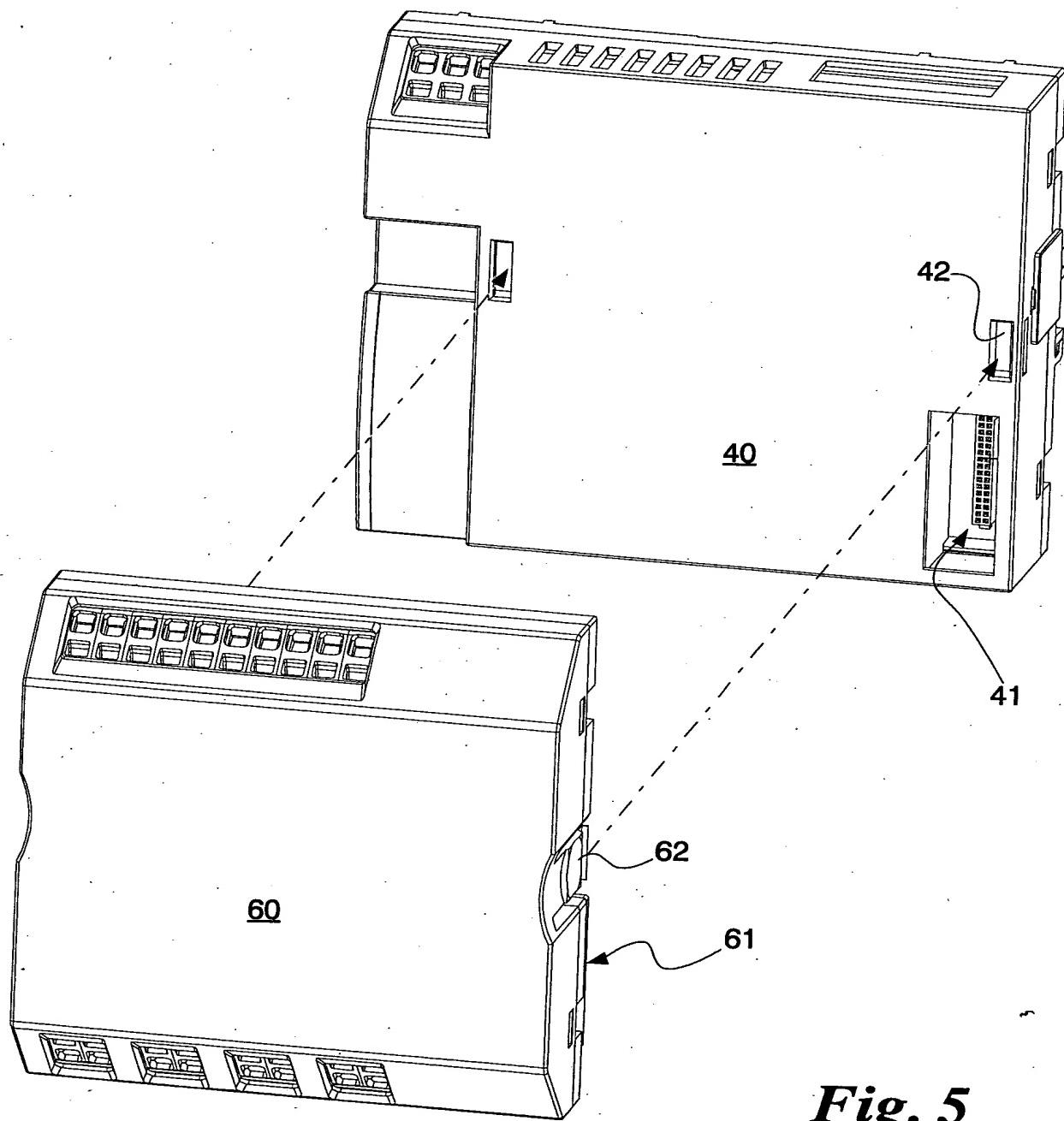


Fig. 5

20

-6/6-

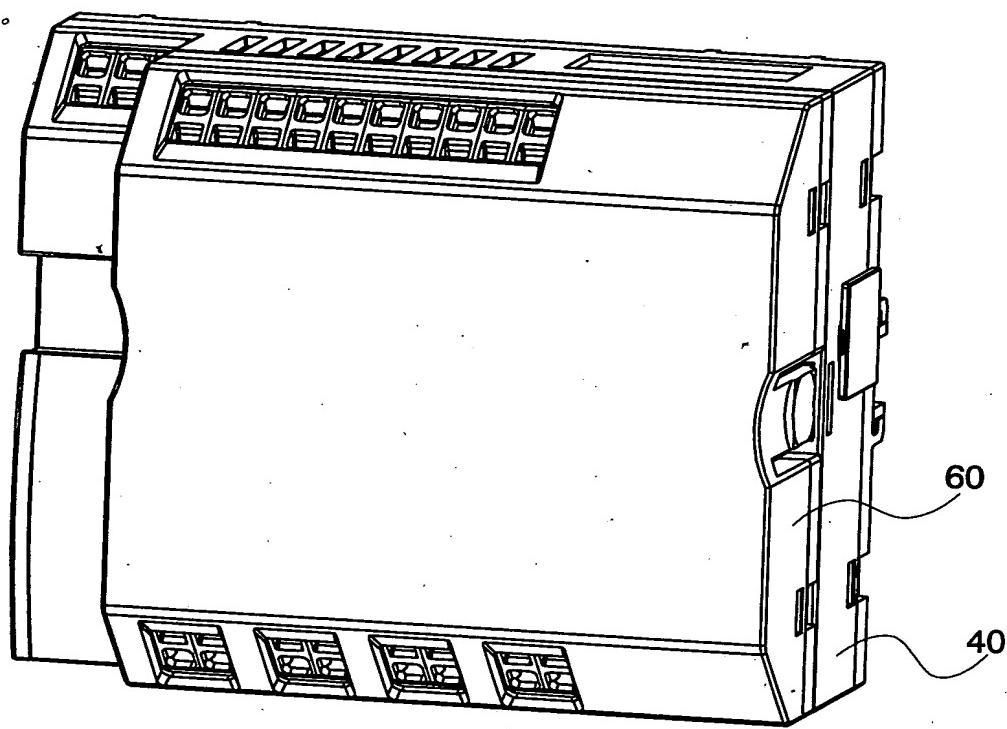


Fig. 6